

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-209927

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月12日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 B 27/08			F 0 4 B 27/08	Q
39/00	1 0 3		39/00	1 0 3 P
39/02			39/02	P

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-13216

(22) 出願日 平成8年(1996) 1月29日

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 樽谷 知二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 神徳 哲行

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 出戸 紀一

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

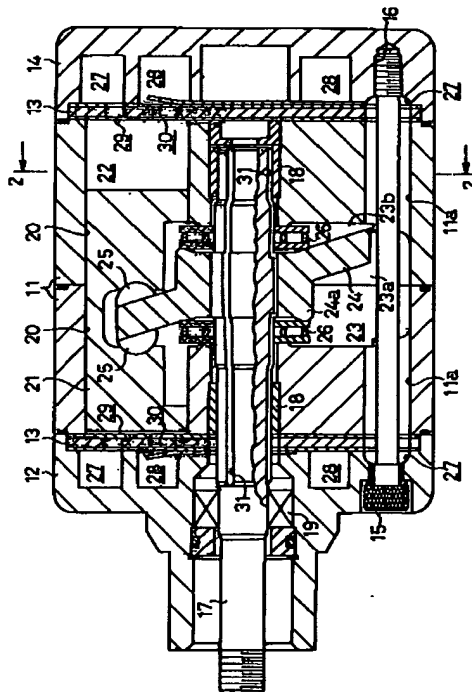
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 駆動シャフトの加工が簡単で製作コストを低減することができるとともに、駆動シャフトの軸支部を含む周辺機構を効果的に潤滑することができる圧縮機を提供する。

【解決手段】 駆動シャフト17の外周面に、軸線方向へ延びる直線状の溝31を形成する。冷媒ガスにミスト状に分散された潤滑油が、駆動シャフト17上の溝31を介して、駆動シャフト17の軸支部を含む周辺機構に供給されるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジングの中心に駆動シャフトを回転可能に挿通支持し、前記ハウジングの一部を構成するシリンダブロックのシリンダボア内にはピストンを往復動可能に収容し、前記駆動シャフト上にはピストンを往復動させるためのカムプレートに固定した圧縮機において、前記駆動シャフトの外周面には、軸線方向へ延びる直線状の溝を形成した圧縮機。

【請求項2】前記駆動シャフトは一对のラジアルベアリングを介して前記ハウジングに回転可能に支持し、前記溝は各ラジアルベアリングと対応する部分に延びている請求項1に記載の圧縮機。

【請求項3】前記ラジアルベアリングはブレンベアリングから構成した請求項2に記載の圧縮機。

【請求項4】前記溝は駆動シャフトに対するカムプレートの締結部に延びるように形成した請求項1～3のいずれかに記載の圧縮機。

【請求項5】前記駆動シャフトは鍛造により製作した請求項1～4のいずれかに記載の圧縮機。

【請求項6】前記駆動シャフトの前端部外周面と、その外周面に対向するハウジングの内周面との間にリップシールを配設し、前記溝はリップシールの近傍まで延びるように形成した請求項1～5のいずれかに記載の圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は圧縮機に係り、特に駆動シャフトの周辺機構への潤滑構成に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、圧縮機においては、ハウジングの中心に駆動シャフトが回転可能に挿通支持されている。そのハウジングの一部を構成するシリンダブロックには、複数のシリンダボアが同一円周上に所定間隔おきで形成されている。そのシリンダボア内には、ピストンが往復動可能に収容されている。駆動シャフト上には、カムプレートとしての斜板が固定され、駆動シャフトの回転に伴い、この斜板を介してピストンが往復動されるようになっている。

【0003】この種の圧縮機においては、特にシリンダブロックに対する駆動シャフトの軸支部に潤滑油を供給して、その軸支部を潤滑する必要がある。このため、例えば特開平3-47488号公報には、駆動シャフトの外周面にその端部から螺旋状の溝を形成し、冷媒ガスにミスト状に分散された潤滑油がこの螺旋状の溝を通して軸支部に供給されるように構成した圧縮機が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記公報に

記載の圧縮機においては、駆動シャフトの外周面に螺旋状の溝を形成する必要があるため、加工が面倒で製作コストが高くなるという問題があった。

【0005】また、片頭ピストン式可変容量圧縮機においては、必要に応じてクランク室内に吐出圧領域の圧力を導入して、ピストンの両端面間に作用する差圧により斜板の傾角を変更して、吐出容量を変更可能のように構成されている。このため、クランク室内の圧力を正確に制御する必要があるため、クランク室が冷媒ガスの吸入通路の一部を構成しない。そして、このクランク室内に潤滑油が供給されるのは、ピストンの圧縮動作にともなうブローバイガスと、吐出容量変更のために吐出圧領域から導入される冷媒ガスとに同伴される場合に限られる。従って、クランク室内の潤滑油量が不足しがちになる。特に、駆動シャフトの後端側のスラスト荷重を支持するための軸支部をなすスラストベアリングは、そのスラストベアリングに至るクランク室からの通路の開口面積が狭く、潤滑条件が非常に厳しいという問題点があった。

【0006】この発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、駆動シャフトの加工が簡単で製作コストを低減することができるとともに、駆動シャフトの軸支部を含む周辺機構を効果的に潤滑することができる圧縮機を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の圧縮機の発明では、ハウジングの中心に駆動シャフトを回転可能に挿通支持し、前記ハウジングの一部を構成するシリンダブロックのシリンダボア内にはピストンを往復動可能に収容し、前記駆動シャフト上にはピストンを往復動させるためのカムプレートに固定した圧縮機において、前記駆動シャフトの外周面には、軸線方向へ延びる直線状の溝を形成したものである。

【0008】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の圧縮機において、前記駆動シャフトは一对のラジアルベアリングを介して前記ハウジングに回転可能に支持し、前記溝は各ラジアルベアリングと対応する部分へ延びるように形成したものである。

【0009】請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の圧縮機において、前記ラジアルベアリングはブレンベアリングから構成したものである。請求項4に記載の発明では、請求項1～3のいずれかに記載の圧縮機において、前記溝は駆動シャフトに対するカムプレートの締結部へ延びるように形成したものである。

【0010】請求項5に記載の発明では、請求項1～4のいずれかに記載の圧縮機において、前記駆動シャフトは鍛造により製作したものである。請求項6に記載の発明では、請求項1～5のいずれかに記載の圧縮機において、前記駆動シャフトの前端部外周面と、その外周面に

対向するハウジングの内周面との間にリップシールを配設し、前記溝はリップシールの近傍まで延びるように形成したものである。

【0011】従って、請求項1に記載の圧縮機の運転時には、駆動シャフトの回転に伴い、冷媒ガスにミスト状に分散された潤滑油が、駆動シャフト上に軸線方向へ延長形成された直線状の溝を通して、駆動シャフトの軸支部を含む周辺機構に供給される。このため、駆動シャフト上の溝の加工が簡単で製作コストを低減することができる。また、駆動シャフトに溝を形成することにより、駆動シャフトが軽量化される。

【0012】請求項2に記載の圧縮機においては、駆動シャフト上の溝を通して、駆動シャフトを支持する一対のラジアルベアリングに潤滑油が十分に供給される。このため、各ラジアルベアリングを効果的に潤滑することができる。

【0013】請求項3に記載の圧縮機においては、ラジアルベアリングがプレーンベアリングから構成されている。このため、軸受構造の簡素化を図ることができる。請求項4に記載の圧縮機においては、駆動シャフト上の溝が、駆動シャフトに対するカムプレートの締結部に延びている。このため、カムプレートによりクランク室が2室に区分されても、その両室間で駆動シャフト上の溝を介して、潤滑油を含む冷媒ガスを円滑に流通させることができる。そして、クランク室内の各摺動部に効果的に潤滑油を供給することができる。また、駆動シャフトの両端のラジアルベアリングの一方のみが潤滑不足になるおそれがほとんどなく、駆動シャフトのハウジングに対する安定した相対回転が確保される。

【0014】請求項5に記載の圧縮機においては、駆動シャフトが鍛造により製作されている。このため、駆動シャフトの製作に際して、その外周面に軸線方向へ延びる直線状の溝を同時に形成することができ、駆動シャフトの製作が簡単でコストを低減することができる。

【0015】請求項6に記載の圧縮機においては、駆動シャフト上の溝が、駆動シャフトの前端部外周面と、その外周面に対向するハウジングの内周面との間に配設されたリップシールの近傍にまで延びている。このため、リップシールに対しても潤滑油を供給することができ、そのリップシールを有効に潤滑及び冷却することができる。そして、リップシールの耐久性を向上することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)以下、この発明を両頭ピストン式圧縮機に具体化した第1実施形態を、図1及び図2に基づいて詳細に説明する。

【0017】図1に示すように、ハウジングの一部を構

成する一対のシリンダブロック11は、対向端縁において互いに接合されている。同じくハウジングの一部を構成するフロントハウジング12は、シリンダブロック11の前端面にバルブプレート13を介して接合されている。同じくハウジングの一部を構成するリヤハウジング14は、シリンダブロック11の後端面にバルブプレート13を介して接合されている。そして、前記シリンダブロック11、フロントハウジング12及びリヤハウジング14はアルミニウムまたはアルミニウム合金により形成されている。

【0018】複数の通しボルト15は、前記フロントハウジング12から両シリンダブロック11及びバルブプレート13を通してリヤハウジング14のネジ孔16に螺合されている。そして、これらの通しボルト15により、フロントハウジング12及びリヤハウジング14がシリンダブロック11の両端面に締結固定されて、圧縮機のハウジングが形成されている。

【0019】駆動シャフト17は、前記シリンダブロック11及びフロントハウジング12の中心に、一対のラジアルベアリング18を介して回転可能に支持されている。その駆動シャフト17の前端部外周面と、その外周面に対向するフロントハウジング12の内周面との間には、リップシール19が介装されている。そして、この駆動シャフト17は、図示しないクラッチを介して、同じく図示しないエンジン等の外部駆動源に作動連結されて、その外部駆動源により回転駆動される。

【0020】複数のシリンダボア20は、前記駆動シャフト17と平行に延びるように、各シリンダブロック11の両端部間に同一円周上で所定間隔おきに貫通形成されている。両頭型のピストン21は各シリンダボア20内に往復動可能に嵌挿支持され、それらの両端面とバルブプレート13との間において、各シリンダボア20内には圧縮室22が形成される。

【0021】クランク室23は、前記両シリンダブロック11の中間内部に区画形成されている。このクランク室23内には、カムプレートとしての斜板24がその締結部としてのボス部24aにおいて駆動シャフト17に嵌合固定されている。斜板24の外周部は、一対の半球状のシュー25を介してピストン21が係留されている。そして、駆動シャフト17が回転するとき、この斜板24を介してピストン21が往復動される。一対のスラストベアリング26は、斜板24のボス部24aの両端面と各シリンダブロック11の内端面との間に介装され、このスラストベアリング26を介して、斜板24が両シリンダブロック11間に挟着保持されている。

【0022】吸入室27は、前記フロントハウジング12及びリヤハウジング14内の外周部に環状に区画形成され、前記両シリンダブロック11に形成された吸入通路11aを介して、前記クランク室23に連通されている。そして、クランク室23は、図示しない吸入口を介

10

20

30

40

50

して外部冷媒回路に接続される。吐入室28は、フロンハウジング12及びリヤハウジング14内の内周部に環状に区画形成され、図示しない吐出マフラー及び吐出口を介して外部冷媒回路に接続される。

【0023】吸入弁機構29は前記各バルブプレート13に形成され、ピストン21の往復動時に、この吸入弁機構29により、両吸入室27から各シリンダボア20の圧縮室22内に冷媒ガスが吸入される。吐出弁機構30は各バルブプレート13に形成され、ピストン21の往復動時に、この吐出弁機構30により、各シリンダボア20の圧縮室22内で圧縮された冷媒ガスが両吐入室28に吐出される。

【0024】次に、前記駆動シャフト17の周辺機構の潤滑構成について詳述する。図1及び図2に示すように、複数の直線状の溝31は、駆動シャフト17の外周面に所定角度間隔おきて形成され、軸線方向へ平行に延びている。そして、この実施形態では、駆動シャフト17が冷間鍛造により製作され、その製作に際して外周面に複数の溝31が同時に形成されている。

【0025】また、前記各ラジアルベアリング18は、駆動シャフト17の外周面と、その外周面と対向するシリンダブロック11の内周面との間に介装された円管状のブレードベアリングから構成されている。そして、前記駆動シャフト17上の溝31が、これらのラジアルベアリング18の内周面と対応するように延長形成されている。さらに、駆動シャフト17上の溝31は、斜板24のボス部24aの内周面と対応するように延長形成されている。このため、斜板24によりクランク室23が前後の2室23a、23bに区分されていても、その両室23a、23bが各溝31を介して連通されるようになっている。そして、駆動シャフト17上の溝31は、前記リップシール19と対応する部分の近傍まで延長形成されている。

【0026】次に、前記のように構成された圧縮機の動作を説明する。さて、この圧縮機において、図示しないエンジン等の外部駆動源により駆動シャフト17が回転されると、斜板24を介して各ピストン21がシリンダボア20内で往復動される。それにより、図示しない外部冷媒回路から吸入孔を介して冷媒ガスがクランク室23に導入され、クランク室23内の冷媒ガスは吸入通路11aを介して両吸入室27に供給される。両吸入室27内の冷媒ガスは、吸入弁機構29を介して各シリンダボア20の圧縮室22内に吸入され、その圧縮室22内で圧縮される。また、圧縮された冷媒ガスは、各シリンダボア20の圧縮室22内から吐出弁機構30を介して両吐入室28に吐出される。両吐入室28に吐出された高圧の圧縮冷媒ガスは、図示しない吐出通路、吐出マフラー及び吐出口を介して外部冷媒回路に供給される。

【0027】この圧縮機の運転時には、駆動シャフト17の回転に伴い、冷媒ガスにミスト状に分散された潤滑

油が、駆動シャフト17上の各溝31を通して両ラジアルベアリング18及びリップシール19といった摺動部に供給される。従って、両ラジアルベアリング18及びリップシール19を効果的に潤滑することができる。

【0028】前記の実施形態によって期待できる効果について、以下に記載する。

(a) この圧縮機においては、駆動シャフト17の外周面に軸線方向へ延びる直線状の溝31が形成されている。このため、駆動シャフトに螺旋状の溝を形成した従来構成とは異なり、駆動シャフト17の加工が簡単に製作コストを低減することができる。また、溝31を複数本形成したことにより、駆動シャフト17が軽量化されて、ひいては圧縮機の軽量化を図ることもできる。

【0029】(b) この圧縮機においては、駆動シャフト17を支持するラジアルベアリング18がブレードベアリングから構成されている。また、駆動シャフト17上に形成された溝31は、各ラジアルベアリング18と対応する部分へ延びるように形成されている。このため、軸受構造の簡素化を図ることができるにも拘らず、各ラジアルベアリング18に対し溝31を介して潤滑油を十分に供給することができて、各ラジアルベアリング18が効果的に潤滑される。従って、駆動シャフト17の軸支部の摩耗が低減されるとともに、その軸支部における焼き付き等の不具合が起りにくいものとなる。

【0030】(c) この圧縮機においては、斜板24によりクランク室23が前後の2室23a、23bに区分されている。ここで、駆動シャフト17上の溝31が、斜板24のボス部24aの内周面に沿って延長形成されている。このため、その両室23a、23b間で駆動シャフト17上の溝31を介して、潤滑油を含む冷媒ガスが斜板24により邪魔されることなく円滑に流動される。従って、クランク室23内の各摺動部に潤滑油を効果的に供給することができる。また、駆動シャフト17の両端のラジアルベアリング18の一方のみが潤滑不足になるおそれがほとんどない。従って、駆動シャフト17の両シリンダブロック11に対する安定した相対回転が確保される。

【0031】(d) この圧縮機においては、駆動シャフト17が鍛造により製作されている。このため、駆動シャフト17の製作に際して、その外周面に軸線方向へ延びる溝31を同時に形成することができる。従って、駆動シャフト17の製作が簡単でコストを低減することができる。

【0032】(e) この圧縮機においては、駆動シャフト17上の溝31が、駆動シャフト17の前端部外周面に配設されたリップシール19との対応部分の近傍にまで延びている。このため、リップシール19に対しても潤滑油を供給することができて、そのリップシール19を有効に潤滑及び冷却することができる。従って、リップシール19の耐久性を向上することができて、クラ

ンク室23内の冷媒ガスの漏出防止効果をより長期間確保することができる。

【0033】(第2実施形態)次に、この発明を片頭ピストン式可変容量圧縮機に具体化した第2実施形態を図3に基づいて説明する。

【0034】さて、この第2実施形態においては、駆動シャフト17がシリンダブロック11及びフロントハウジング12の中心に、外レースと内レースと複数のコロとを備えた一對の転がりベアリングによりなるラジアルベアリング33を介して回転可能に支持されている。その駆動シャフト17の後端には、駆動シャフト17のスラスト方向荷重を支持するためのスラストベアリング34が接合配置されている。このスラストベアリング34は、バネ35を介してバルブプレート13に支持されている。

【0035】前記フロントハウジング12の内部には、クランク室23が形成されている。このクランク室23内には、回転支持体36がその締結部としてのボス部36aにおいて駆動シャフト17上に一体回転可能に支持されている。この回転支持体36には、ヒンジ機構37を介して斜板38が傾動可能かつ前記駆動シャフト17と同期回転可能に支持されている。斜板38の外周部には、一對の半球状のシュー25を介して、シリンダブロック11のシリンダボア20内に往復動可能に挿入された片頭型のピストン39が係留されている。すなわち、回転支持体36とヒンジ機構37と斜板38とからカムプレートが構成されている。

【0036】前記クランク室23は、給気通路40を介して吐出圧領域を構成するリヤハウジング14内の吐出室28に連通されている。給気通路40の途中には、その給気通路40を開閉するための容量制御弁41が配設されている。そして、必要に応じて容量制御弁41が開度を変更されて、吐出室28内の高圧の冷媒ガスがクランク室23内に供給され、クランク室23の圧力が制御される。また、クランク室23内の必要以上の圧力に相当する冷媒ガスを吸入室27に還元するための放圧通路は、ラジアルベアリング33及びスラストベアリング34の隙間、シリンダブロック11内の軸受室42、バルブプレート13及びリヤハウジング14に形成された通路43により構成されている。そして、クランク室23の圧力と吸入圧との差圧に応じて、斜板38の傾角が変更されて吐出容量が制御されるようになっている。なお、この第2実施形態の圧縮機においては、クランク室23内の圧力を正確に制御する必要があるため、クランク室23が外部冷媒回路からの冷媒ガスの吸入通路の一部を構成しない。

【0037】この第2実施形態においても、前述した第1実施形態と同様に、駆動シャフト17の外周面に複数の直線状の溝31が所定角度間隔おきで形成され、軸線方向へ平行に延びている。そして、圧縮機の運転時に、

クランク室23内の冷媒ガスにミスト状に分散された潤滑油が、これらの溝31を通して前記ラジアルベアリング33、スラストベアリング34及びリップシール19に供給されるようになっている。

【0038】従って、この第2実施形態においても、前述した第1実施形態と同様に、駆動シャフト17の加工が簡単で製作コストを低減することができるとともに、駆動シャフト17の軸支部を含む周辺機構を効果的に潤滑することができる。

10 【0039】従来では、前記軸支部の中でも潤滑条件の特に厳しい駆動シャフト17の後端のスラストベアリング34の潤滑を図るために、例えばシリンダブロック11に軸受室42からクランク室23内へ開口する給油孔等の給油機構を別途形成していた。ところが、この第2実施形態によれば、そのような給油機構を別途形成することなく、スラストベアリング34を十分に潤滑することができて、構造を簡素化することができる。

【0040】なお、この発明は、次のように変更して具体化することも可能である。

20 (1) 前記第1実施形態の圧縮機において、ラジアルベアリング18を省略して、駆動シャフト17をシリンダブロック11またはフロントハウジング12の支持孔に直接回転可能に支持するように構成すること。

【0041】(2) 前記第1実施形態の圧縮機において、駆動シャフト17を支持するラジアルベアリング18を、外レースと、内レースと、複数のコロとを備えた転がりベアリングから構成すること。

【0042】このように構成すれば、転がりベアリングのコロが駆動シャフト17上の溝31に落ち込むのを防止することができる。

30 (3) 前記第1及び第2実施形態の圧縮機において、駆動シャフト17を支持するラジアルベアリング18、33を、外レースと複数のコロとを備えた転がりベアリングから構成し、各コロを駆動シャフト17上の溝31に回転自在に収容配置すること。

【0043】(4) 前記第1実施形態の圧縮機において、駆動シャフト17上の溝31にキーを嵌挿して、カムプレートとしての斜板24のボス部24aを駆動シャフト17に回り止め固定するように構成すること。

40 【0044】次に、前記実施形態から把握される技術的思想について述べる。

(1) 前記駆動シャフトの後端にはその駆動シャフトのスラスト荷重を支持するためのスラストベアリングを接合配置し、前記カムプレートの傾角を変更することによって吐出容量を変えるようにした請求項1、2、5、6のいずれかに記載の圧縮機。

【0045】このように構成した場合、駆動シャフト後端にスラストベアリングが接合配置された可変容量圧縮機において、潤滑条件の非常に厳しいそのスラストベアリングに、駆動シャフト上の溝を通じて十分に潤滑油を

供給することができる。従って、別途給油機構を設ける必要がなく、構造の簡素化を図ることができる。

【0046】

【発明の効果】この発明は、以上のように構成されているため、次のような効果を奏する。請求項1に記載の発明によれば、駆動シャフト上の溝の加工が簡単で製作コストを低減することができるとともに、駆動シャフトの軸支部を含む周辺機構を効果的に潤滑することができる。また、駆動シャフトを軽量化することができ、ひいては圧縮機の軽量化につながる。

【0047】請求項2に記載の発明によれば、駆動シャフト上の溝を通してラジアルベアリングに潤滑油を十分に供給することができ、そのラジアルベアリングを効果的に潤滑することができる。

【0048】請求項3に記載の発明によれば、ラジアルベアリングをプレーンベアリングから構成して、軸受構造の簡素化を図ることができる。請求項4に記載の発明によれば、カムプレートによりクランク室が2室に区分されても、その両室間で駆動シャフト上の溝を介して、潤滑油を含む冷媒ガスを円滑に流通させることができ、クランク室内の各摺動部に効果的に潤滑油を供給することができる。また、駆動シャフトの両端のラジアルベアリングの一方のみが潤滑不足になるおそれがほとんどなく、駆動シャフトのハウジングに対する安定した相対回転が確保される。

【0049】請求項5に記載の発明によれば、駆動シャ

フトを鍛造により製作する際に、その外周面に軸線方向へ延びる直線状の溝を同時に形成することができ、駆動シャフトの製作が簡単でコストを低減することができる。

【0050】請求項6に記載の発明によれば、駆動シャフトの端部外周に配設したリップシールに対しても潤滑油を供給することができ、そのリップシールを有効に潤滑及び冷却することができる。そして、リップシールの耐久性を向上することができ、クランク室内の冷媒ガスの漏出防止効果をより長期間確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態の圧縮機を示す断面図。

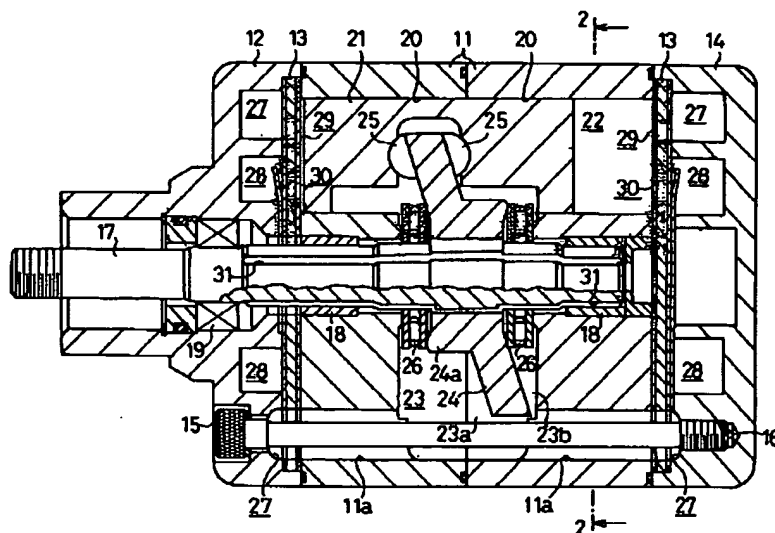
【図2】 図1の2-2線における部分拡大断面図。

【図3】 第2実施形態の圧縮機を示す断面図。

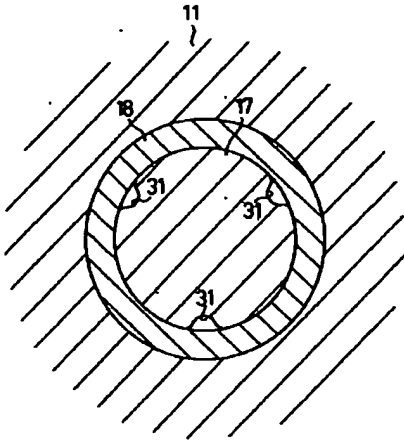
【符号の説明】

11…ハウジングの一部を構成するシリンダブロック、12…ハウジングの一部を構成するフロントハウジング、14…ハウジングの一部を構成するリヤハウジング、17…駆動シャフト、18、33…ラジアルベアリング、19…リップシール、20…シリンダボア、21、39…ピストン、23…クランク室、24…カムプレートとしての斜板、24a、36a…締結部としてのボス部、31…溝、36…カムプレートの一部を構成する回転支持体、37…カムプレートの一部を構成するヒンジ機構、38…カムプレートの一部を構成する斜板。

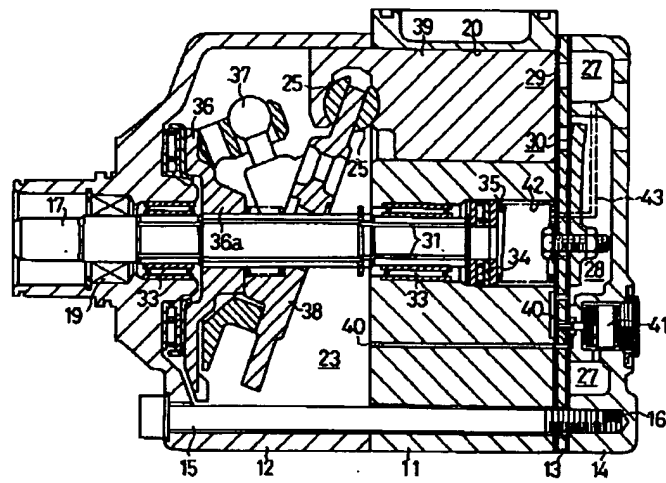
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

( 72 ) 発明者 中野 鈴子  
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内



**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a compressor, especially relates to the lubrication configuration to the circumference device of a drive shaft.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in the compressor, insertion support of the drive shaft is carried out pivotable at the core of housing. Two or more cylinder bores are formed at every predetermined spacing on the same periphery at the cylinder block which constitutes a part of the housing. In the cylinder bore, the piston is held possible [ reciprocation ]. On a drive shaft, the cam plate as a cam plate is fixed and a piston reciprocates through this cam plate with rotation of a drive shaft.

[0003] Especially in this kind of compressor, it is necessary to supply a lubricating oil to the support section of a drive shaft to a cylinder block, and to carry out the lubrication of that support section. For this reason, a spiral slot is formed in the peripheral face of a drive shaft from that edge, and the compressor constituted so that the lubricating oil distributed by the refrigerant gas in the shape of Myst might be supplied to the support section through this spiral slot is proposed by JP,3-47488,A, for example.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in a compressor given in said official report, since it was necessary to form a spiral slot in the peripheral face of a drive shaft, there was a problem that processing was troublesome and manufacture cost became high.

[0005] Moreover, in the single head piston type variable-capacity compressor, it is constituted so that the pressure of a discharge-pressure field may be introduced in a crank case if needed, the inclination of a cam plate may be changed by the differential pressure which acts between the both-ends sides of a piston and discharging volume can be changed. For this reason, it is necessary to control the pressure in a crank case correctly, and a crank case does not constitute a part of inhalation path of a refrigerant gas. And it is restricted that a lubricating oil is supplied in this crank case when accompanied to the blow-by gas accompanying compression actuation of a piston, and the refrigerant gas introduced from a discharge-pressure field for discharging volume modification. Therefore, the amount of lubricating oils in a crank case tends to be insufficient. Especially thrust bearing that makes the support section for supporting thrust loading by the side of the back end of a drive shaft had a narrow opening area of the path from the crank case which results in the thrust bearing, and had the trouble that lubrication conditions were very severe.

[0006] This invention is made paying attention to the trouble which exists in such a Prior art. The place made into the purpose is to offer the compressor which can carry out the lubrication of the circumference device containing the support section of a drive shaft effectively while processing of a drive shaft is easy and can reduce manufacture cost.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in invention of a compressor according to claim 1, insertion support of the drive shaft is carried out pivotable at the core

of housing, a piston is held possible [ reciprocation ] in the cylinder bore of the cylinder block which constitutes said some of housing, and the slot of the shape of a straight line prolonged in the direction of an axis is formed in the compressor which fixed the cam plate for making a piston reciprocate at the peripheral face of said drive shaft on said drive shaft.

[0008] In invention according to claim 2, in a compressor according to claim 1, said drive shaft is supported pivotable in said housing through the radial bearing of a pair, and said slot is formed so that it may extend to each radial bearing and a corresponding part.

[0009] Invention according to claim 3 constitutes said radial bearing from a plain bearing in a compressor according to claim 2. In invention according to claim 4, in a compressor according to claim 1 to 3, said slot is formed so that it may extend to the conclusion section of a cam plate to a drive shaft.

[0010] In invention according to claim 5, said drive shaft is manufactured with forging in a compressor according to claim 1 to 4. In invention according to claim 6, in a compressor according to claim 1 to 5, a lip seal is arranged between the front end section peripheral face of said drive shaft, and the inner skin of housing which counters the peripheral face, and said slot is formed so that it may extend to near the lip seal.

[0011] Therefore, the lubricating oil distributed by the refrigerant gas in the shape of Myst with rotation of a drive shaft at the time of operation of a compressor according to claim 1 lets the slot of the shape of a straight line by which extended formation was carried out in the direction of an axis at the drive shaft top pass, and the circumference device containing the support section of a drive shaft is supplied. For this reason, while processing of the slot on a drive shaft is easy and can reduce manufacture cost, the lubrication of the circumference device containing the support section of a drive shaft can be carried out effectively. Moreover, a drive shaft is lightweight-ized by forming a slot in a drive shaft.

[0012] In a compressor according to claim 2, it lets the slot on a drive shaft pass, and a lubricating oil is fully supplied to the radial bearing of the pair which supports a drive shaft. For this reason, the lubrication of each radial bearing can be carried out effectively.

[0013] In the compressor according to claim 3, the radial bearing consists of plain bearings. For this reason, simplification of bearing structure can be attained. In the compressor according to claim 4, the slot on a drive shaft has extended in the conclusion section of a cam plate to a drive shaft. For this reason, even if a crank case is classified into two rooms with a cam plate, the refrigerant gas which contains a lubricating oil through the slot on a drive shaft between both that \*\* can be circulated smoothly. And a lubricating oil can be effectively supplied in each sliding section in a crank case. Moreover, there is almost no possibility that only one side of the radial bearing of the both ends of a drive shaft may become the lack of lubrication, and the stable relative rotation to housing of a drive shaft is secured.

[0014] The drive shaft is manufactured by forging in the compressor according to claim 5. For this reason, on the occasion of manufacture of a drive shaft, the slot of the shape of a straight line prolonged in the direction of an axis in that peripheral face can be formed in coincidence, and manufacture of a drive shaft is easy and can reduce cost.

[0015] In the compressor according to claim 6, the slot on a drive shaft has extended even near the lip seal arranged between the front end section peripheral face of a drive shaft, and the inner skin of housing which counters the peripheral face. for this reason, a lip seal -- also receiving -- a lubricating oil -- it can supply -- that lip seal -- effective -- lubrication -- and it can cool. And the endurance of a lip seal can be improved.

[0016]

[Embodiment of the Invention]

(The 1st operation gestalt) The 1st operation gestalt which materialized this invention to both the head piston type compressor is hereafter explained to a detail based on drawing 1 and drawing 2 .

[0017] As shown in drawing 1 , the cylinder block 11 of the pair which constitutes some housing is mutually joined in the opposite edge. The front housing 12 which similarly constitutes some housing is joined by the front end side of a cylinder block 11 through the valve plate 13. The rear housing 14 which similarly constitutes some housing is joined by the back end side of a cylinder block 11 through the valve plate 13. And said cylinder block 11, the front housing 12, and the rear housing 14 are formed

with aluminum or an aluminium alloy.

[0018] Two or more through bolts 15 are screwed in the screwhole 16 of the rear housing 14 through both the cylinder blocks 11 and a valve plate 13 from said front housing 12. And conclusion immobilization of the front housing 12 and the rear housing 14 is carried out by these through bolts 15 in the both-ends side of a cylinder block 11, and housing of a compressor is formed of them.

[0019] The drive shaft 17 is supported by the core of said cylinder block 11 and the front housing 12 pivotable through the radial bearing 18 of a pair. The lip seal 19 is infixed between the front end section peripheral face of the drive shaft 17, and the inner skin of the front housing 12 which counters the peripheral face. And actuation connection is carried out through the clutch which is not illustrated at external driving sources, such as an engine which similarly is not illustrated, and the rotation drive of this drive shaft 17 is carried out by that external driving source.

[0020] Penetration formation of two or more cylinder bores 20 is carried out every predetermined spacing on the same periphery among the both ends of each cylinder block 11 so that it may extend in parallel with said drive shaft 17. Fit-in support of the reciprocation of the piston 21 of both head forms in each cylinder bore 20 is enabled, and compression space 22 is formed in each cylinder bore 20 among those both-ends sides and valve plates 13.

[0021] Partition formation of the crank case 23 is carried out inside Nakama of said both cylinder blocks 11. Into this crank case 23, fitting immobilization of the cam plate 24 as a cam plate is carried out in boss section 24a as that conclusion section at the drive shaft 17. As for the periphery section of a cam plate 24, the piston 21 is moored through the shoe 25 of the shape of a semi-sphere of a pair. And when the drive shaft 17 rotates, a piston 21 reciprocates through this cam plate 24. The thrust bearing 26 of a pair is infixed between the both-ends side of boss section 24a of a cam plate 24, and the inner end face of each cylinder block 11, and fastening maintenance of the cam plate 24 is carried out among both the cylinder blocks 11 through this thrust bearing 26.

[0022] Partition formation is annularly carried out in the periphery section in said front housing 12 and the rear housing 14, and the inhalatorium 27 is opened for free passage by said crank case 23 through inhalation path 11a formed in said both cylinder blocks 11. And a crank case 23 is connected to an external refrigerant circuit through inhalation opening which is not illustrated. Partition formation is annularly carried out in the inner circumference section in the front housing 12 and the rear housing 14, and the regurgitation room 28 is connected to an external refrigerant circuit through the regurgitation muffler and delivery which are not illustrated.

[0023] The suction valve portion device 29 is formed in said each valve plate 13, and a refrigerant gas is inhaled in the compression space 22 of each cylinder bore 20 from both the inhalatoriums 27 according to this suction valve portion device 29 at the time of reciprocation of a piston 21. The discharge valve device 30 is formed in each valve plate 13, and the refrigerant gas compressed by this discharge valve device 30 within the compression space 22 of each cylinder bore 20 at the time of reciprocation of a piston 21 is breathed out by both the regurgitation room 28.

[0024] Next, the lubrication configuration of the circumference device of said drive shaft 17 is explained in full detail. As shown in drawing 1 and drawing 2, the slot 31 of the shape of two or more straight line was formed in the peripheral face of the drive shaft 17 at every predetermined include-angle spacing, and has extended in parallel in the direction of an axis. And with this operation gestalt, the drive shaft 17 is manufactured by cold forging, and two or more slots 31 are formed in the peripheral face on the occasion of that manufacture at coincidence.

[0025] Moreover, said each radial bearing 18 consists of plain bearings of the shape of a tube infixed between the peripheral face of the drive shaft 17, and the peripheral face and the inner skin of the cylinder block 11 which counters. And extended formation of the slot 31 on said drive shaft 17 is carried out so that it may correspond with the inner skin of these radial bearings 18. Furthermore, extended formation of the slot 31 on the drive shaft 17 is carried out so that it may correspond with the inner skin of boss section 24a of a cam plate 24. For this reason, even if the crank case 23 is classified into two-room 23a of order, and 23b by the cam plate 24, both those \*\* 23a and 23b are opened for free passage through each slot 31. And extended formation of the slot 31 on the drive shaft 17 is carried out to near said lip seal 19 and the corresponding part.

[0026] Next, actuation of the compressor constituted as mentioned above is explained. Now, in this compressor, if the drive shaft 17 rotates by external driving sources, such as an engine which is not illustrated, each piston 21 will reciprocate within a cylinder bore 20 through a cam plate 24. A refrigerant gas is introduced into a crank case 23 through an inhalation hole by that cause from the external refrigerant circuit which is not illustrated, and the refrigerant gas in a crank case 23 is supplied to both the inhalatoriums 27 through inhalation path 11a. The refrigerant gas in both the inhalatoriums 27 is inhaled in the compression space 22 of each cylinder bore 20 through the suction valve portion device 29, and is compressed within the compression space 22. Moreover, the compressed refrigerant gas is breathed out by both the regurgitation room 28 through the discharge valve device 30 from the inside of the compression space 22 of each cylinder bore 20. The high-pressure compression refrigerant gas breathed out by both the regurgitation room 28 is supplied to an external refrigerant circuit through the regurgitation path, regurgitation muffler, and discharge opening which are not illustrated.

[0027] The lubricating oil distributed by the refrigerant gas in the shape of Mist with rotation of the drive shaft 17 at the time of operation of this compressor is supplied to the sliding sections, such as both the radial bearings 18 and a lip seal 19, through each slot 31 on the drive shaft 17. Therefore, the lubrication of both the radial bearings 18 and the lip seal 19 can be carried out effectively.

[0028] The effectiveness that it is expectable with the aforementioned operation gestalt is indicated below.

(a) In this compressor, the slot 31 of the shape of a straight line prolonged in the direction of an axis in the peripheral face of the drive shaft 17 is formed. For this reason, conventionally which formed the spiral slot in the drive shaft, unlike a configuration, processing of the drive shaft 17 is easy and manufacture cost can be reduced. Moreover, by having formed two or more slots 31, the drive shaft 17 is lightweight-ized, as a result lightweight-ization of a compressor can also be attained.

[0029] (b) In this compressor, the radial bearing 18 which supports the drive shaft 17 consists of plain bearings. Moreover, the slot 31 formed on the drive shaft 17 is formed so that it may extend to each radial bearing 18 and a corresponding part. For this reason, in spite of being able to attain simplification of bearing structure, a lubricating oil can fully be supplied through a slot 31 to each radial bearing 18, and the lubrication of each radial bearing 18 is carried out effectively. Therefore, while wear of the support section of the drive shaft 17 is reduced, faults, such as printing in the support section, cannot happen easily.

[0030] (c) In this compressor, the crank case 23 is classified into two-room 23a of order, and 23b by the cam plate 24. Here, along with the inner skin of boss section 24a of a cam plate 24, extended formation of the slot 31 on the drive shaft 17 is carried out. For this reason, it flows smoothly, without being interfered with the refrigerant gas which contains a lubricating oil through the slot 31 on the drive shaft 17 between that both \*\* 23a and 23b by the cam plate 24. Therefore, a lubricating oil can be effectively supplied to each sliding section in a crank case 23. Moreover, there is almost no possibility that only one side of the radial bearing 18 of the both ends of the drive shaft 17 may become the lack of lubrication. Therefore, the stable relative rotation to both the cylinder blocks 11 of the drive shaft 17 is secured.

[0031] (d) The drive shaft 17 is manufactured by forging in this compressor. For this reason, on the occasion of manufacture of the drive shaft 17, the slot 31 which extends in the direction of an axis in that peripheral face can be formed in coincidence. Therefore, manufacture of the drive shaft 17 is easy and can reduce cost.

[0032] (e) In this compressor, the slot 31 on the drive shaft 17 has extended even near the corresponding point with the lip seal 19 arranged by the front end section peripheral face of the drive shaft 17. for this reason, the lip seal 19 -- also receiving -- a lubricating oil -- it can supply -- that lip seal 19 -- effective -- lubrication -- and it can cool. Therefore, the endurance of a lip seal 19 can be improved and the exsorption prevention effectiveness of the refrigerant gas in a crank case 23 can be secured more for a long period of time.

[0033] (The 2nd operation gestalt) Next, the 2nd operation gestalt which materialized this invention to the single head piston type variable-capacity compressor is explained based on drawing 3 R> 3.

[0034] Now, it sets in this 2nd operation gestalt, and is supported pivotable through the radial bearing 33 which the pair which equipped the core of a cylinder block 11 and the front housing 12 with an outer

race, an inner race, and two or more koro rolls, and the drive shaft 17 becomes by bearing. Junction arrangement of the thrust bearing 34 for supporting the thrust direction load of the drive shaft 17 is carried out at the back end of the drive shaft 17. This thrust bearing 34 is supported by the valve plate 13 through the spring 35.

[0035] The crank case 23 is formed in the interior of said front housing 12. In this crank case 23, the rotation base material 36 is really supported pivotable in boss section 36a as that conclusion section at the drive shaft 17 top. this rotation base material 36 -- the hinge device 37 -- minding -- that tilting of a cam plate 38 is possible and said drive shaft 17, and a synchronization -- it is supported pivotable. The piston 39 of the piece head form fitted in possible [ reciprocation ] into the cylinder bore 20 of a cylinder block 11 is moored to the periphery section of a cam plate 38 through the shoe 25 of the shape of a semi-sphere of a pair. That is, the cam plate consists of a rotation base material 36, a hinge device 37, and a cam plate 38.

[0036] Said crank case 23 is opened for free passage by the regurgitation room 28 in the rear housing 14 which constitutes a discharge-pressure field through the air-supply path 40. In the middle of the air-supply path 40, the capacity control valve 41 for opening and closing the air-supply path 40 is arranged. And opening is changed for the capacity control valve 41 if needed, the high-pressure refrigerant gas in the regurgitation room 28 is supplied in a crank case 23, and the pressure of a crank case 23 is controlled. Moreover, the pressure-discharge path for returning the refrigerant gas equivalent to the pressure beyond the need in a crank case 23 to an inhalatorium 27 is constituted by the path 43 formed in the clearance between a radial bearing 33 and thrust bearing 34, the bearing room 42 in a cylinder block 11, a valve plate 13, and the rear housing 14. And according to the differential pressure of the pressure of a crank case 23, and inlet pressure, the inclination of a cam plate 38 is changed and discharging volume is controlled. In addition, it is necessary to control the pressure in a crank case 23 correctly, and a crank case 23 does not constitute a part of inhalation path of the refrigerant gas from an external refrigerant circuit in the compressor of this 2nd operation gestalt.

[0037] Also in this 2nd operation gestalt, like the 1st operation gestalt mentioned above, the slot 31 of the shape of two or more straight line was formed in the peripheral face of the drive shaft 17 at every predetermined include-angle spacing, and it has extended in parallel in the direction of an axis. And the lubricating oil distributed in the shape of Myst is supplied to the refrigerant gas in a crank case 23 through these slots 31 at said radial bearing 33, thrust bearing 34, and a lip seal 19 at the time of operation of a compressor.

[0038] Therefore, also in this 2nd operation gestalt, while processing of the drive shaft 17 is easy and can reduce manufacture cost almost like the 1st operation gestalt mentioned above, the lubrication of the circumference device containing the support section of the drive shaft 17 can be carried out effectively.

[0039] In the former, in order to plan the lubrication of the thrust bearing 34 of the back end of the especially severe drive shaft 17 of lubrication conditions also in said support section, tanker-transport styles, such as an oil supply hole which carries out opening, were separately formed into the crank case 23 from the bearing room 42 at the cylinder block 11. However, according to this 2nd operation gestalt, without forming such a tanker-transport style separately, the lubrication of the thrust bearing 34 can fully be carried out, and structure can be simplified.

[0040] In addition, it changes as follows and this invention can also take shape.

(1) In the compressor of said 1st operation gestalt, omit a radial bearing 18 and constitute to support the drive shaft 17 pivotable directly to the support hole of a cylinder block 11 or the front housing 12.

[0041] (2) in the compressor of said 1st operation gestalt, it had an outer race, an inner race, and two or more koro for the radial bearing 18 which supports the drive shaft 17 -- roll and constitute from bearing.

[0042] Thus, if constituted, it can prevent that roll and the koro of bearing falls into the slot 31 on the drive shaft 17.

(3) in the compressor of said 1st and 2nd operation gestalt, it had an outer race and two or more koro for the radial bearings 18 and 33 which support the drive shaft 17 -- roll, constitute from bearing and enable hold arrangement of the rotation of each koro into the slot 31 on the drive shaft 17.

[0043] (4) In the compressor of said 1st operation gestalt, fit a key in the slot 31 on the drive shaft 17, and constitute to carry out baffle immobilization of the boss section 24a of the cam plate 24 as a cam

plate at the drive shaft 17.

[0044] Next, the technical thought grasped from said operation gestalt is described.

(1) A compressor given in either of claims 1, 2, 5, and 6 which changed discharging volume by carrying out junction arrangement of the thrust bearing for supporting thrust loading of the drive shaft to the back end of said drive shaft, and changing the inclination of said cam plate.

[0045] Thus, when constituted, thrust bearing can fully supply a lubricating oil to the drive shaft back end through the slot on a drive shaft in the variable-capacity compressor by which junction arrangement was carried out at the very severe thrust bearing of lubrication conditions. Therefore, it is not necessary to prepare a tanker-transport style separately, and simplification of structure can be attained.

[0046]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as mentioned above, it does the following effectiveness so. While according to invention according to claim 1 processing of the slot on a drive shaft is easy and can reduce manufacture cost, the lubrication of the circumference device containing the support section of a drive shaft can be carried out effectively. Moreover, a drive shaft can be lightweight-ized, as a result it leads to lightweight-ization of a compressor.

[0047] According to invention according to claim 2, a lubricating oil can fully be supplied to a radial bearing through the slot on a drive shaft, and the lubrication of the radial bearing can be carried out effectively.

[0048] According to invention according to claim 3, a radial bearing can be constituted from a plain bearing and simplification of bearing structure can be attained. According to invention according to claim 4, even if a crank case is classified into two rooms with a cam plate, the refrigerant gas which contains a lubricating oil through the slot on a drive shaft between both the \*\* can be circulated smoothly, and a lubricating oil can be effectively supplied in each sliding section in a crank case. Moreover, there is almost no possibility that only one side of the radial bearing of the both ends of a drive shaft may become the lack of lubrication, and the stable relative rotation to housing of a drive shaft is secured.

[0049] According to invention according to claim 5, in case a drive shaft is manufactured with forging, the slot of the shape of a straight line prolonged in the direction of an axis in the peripheral face can be formed in coincidence, and manufacture of a drive shaft is easy and can reduce cost.

[0050] the lip seal which was arranged in the edge outside periphery of a drive shaft according to invention according to claim 6 -- also receiving -- a lubricating oil -- it can supply -- the lip seal -- effective -- lubrication -- and it can cool. And the endurance of a lip seal can be improved and the exsorption prevention effectiveness of the refrigerant gas in a crank case can be secured more for a long period of time.

---

[Translation done.]